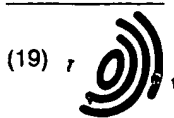


23344



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 158 611 A2**(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl.7: **H01R 4/24**(21) Anmeldenummer: **01109904.1**(22) Anmeldetag: **24.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Galdosch, Othmar**
73760 Ostfildern (DE)

(74) Vertreter: **Thul, Hermann, Dipl.-Phys.**
Zentrale Patentabteilung,
Rheinmetall AG,
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

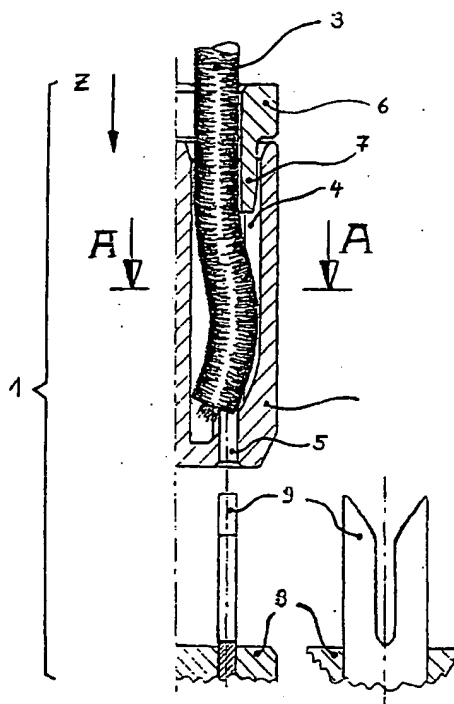
(30) Priorität: **26.05.2000 DE 10026294**

(71) Anmelder: **Hirschmann Electronics GmbH & Co.**
KG
72654 Neckartenzlingen (DE)

(54) **Kabelsteckverbinder**

(57) Kabelsteckverbinder (1), insbesondere einem mehrpoligen Kabelsteckverbinder, mit einem Kabelaufnahmeteil (2) zur Aufnahme zumindest eines Kabelendes (3), welches mit einem Kontaktmittel verbindbar ist, wird die Aufgabe, eine dauerhaft sichere Kontaktgabe

sicherzustellen, dadurch gelöst, daß das Kontaktmittel eine Schneidklemme (9) ist, die das Kabelende (3) derart in dem Kabelaufnahmeteil (2) festsetzt, daß es nach der Verbindung unter mechanischer Vorspannung steht.

FIG.1

EP 1 158 611 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kabelsteckverbinder, insbesondere einem mehrpoligen Kabelsteckverbinder, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der EP 0 684 666 B1 ist ein mehrpoliger Kabelsteckverbinder bekannt. Dieser Kabelsteckverbinder weist ein Kabelaufnahmeteil auf, in welches Einzellitzen zur axialen Kontaktierung ihrer steckerseitigen Endabschnitte durch die als Kontaktspieße ausgebildeten kabelseitigen Endbereiche eingesteckt werden. Beim Einstecken dringen die Kontaktspieße axial in die Einzellitzen ein, so daß dadurch die Kontaktierung hergestellt wird.

[0003] Bei der Untersuchung eines Kabelsteckverbinders über einen längeren Zeitraum hat sich gezeigt, daß die Kraft im Kontaktbereich des Kontaktspießes mit der Zeit abnimmt, so daß nach längerem Einsatz des Kabelsteckverbinders eine sichere Kontaktierung nicht mehr gewährleistet ist. Dadurch ist eine Datenübertragung oder die Stromversorgung über einen solchen Kabelsteckverbinder nicht immer gewährleistet, so daß es bei einem Ausfall der Datenübertragung oder der Stromversorgung zu unerwünschten Effekten, insbesondere zu sicherheitskritischen Situationen, kommen kann.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kabelsteckverbinder der eingangs genannten Art für den Anschluß beliebig konfigurierter ein- oder mehradriger Litzenkabel zu schaffen, bei dem die dauerhaft sichere Kontaktgabe sichergestellt ist.

[0005] Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß das Kontaktmittel eine Schneidklemme ist, die das Kabelende derart in dem Kabelaufnahmeteil festsetzt, daß es nach der Verbindung unter mechanischer Vorspannung steht. Durch die Verwendung einer Schneidklemme ist gewährleistet, daß das Kabelende schnell und einfach, d. h., ohne große Vorarbeiten wie Abisolierung, in das Kabelaufnahmeteil eingesetzt werden kann. Die Schneidklemme gewährleistet bei der Montage, daß die äußere Isolation des Kabelendes aufgeschlitzt und ein elektrischer Kontakt mit der Seele des Kabels hergestellt wird. Dadurch, daß die Schneidklemme das Kabelende derart in dem Kabelaufnahmeteil festsetzt, daß es nach der elektrischen Verbindung unter einer dauerhaften mechanischen Vorspannung steht, ist auch die dauerhaft sichere Kontaktgabe sichergestellt, da aufgrund dieser Vorspannung das Kabelende immer in Richtung der Schneidklemme gedrückt wird oder umgekehrt. Dies ist gerade dann von hoher Bedeutung, wenn die Seele des Kabels aus Kupferlitze besteht, da Kupfer die Eigenschaft hat, zu wandern. Der Kabelsteckverbinder kann für lediglich ein einadriges Kabel verwendet werden, aber selbstverständlich auch für mehrere einzelne Kabel sowie auch für ein einziges mehrpoliges Kabel.

Auf die Bauform des Kabelsteckverbinders (rund, quadratisch oder dergleichen) kommt es nicht an.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung weist das Kabelaufnahmeteil eine Leitungskammer auf, die in ihrem Querschnitt größer ist als der Querschnitt des Kabels. Zum einen wird dadurch das Kabelende beim Einführen in das Kabelaufnahmeteil längs der Leitungskammer geführt. Gleichzeitig hat das Kabelende nach dem Festsetzen in dem Kabelaufnahmeteil die Möglichkeit, sich beim Kontaktieren der Schneidklemme geringfügig zu bewegen, wodurch die mechanische Vorspannung entsteht. Im Durchdringungs- bzw. Kontaktierungsbereich ist, insbesondere in der X-Y-Ebene, keine Führung des Kabelendes entlang einer definierten Bahn erforderlich, wodurch eine einfache Gestaltung des Kabelaufnahmeteiles sowie dessen Bestückung gegeben ist. Ein weiterer Vorteil besteht in dem Einsatz unterschiedlich dicker Kabelenden.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung weist das Kabelaufnahmeteil eine Spannhülse auf. Diese Spannhülse kann entweder nach Einführung des Kabelendes in das Kabelaufnahmeteil eingesetzt werden oder schon bei der Einführung des Kabelendes in die Leitungskammer eingesetzt und von dem Kabelende durchdrungen werden. Nachdem das Kabelende in die Leitungskammer eingeführt worden ist, wird die Spannhülse insbesondere maschinell festgesetzt und fixiert so die Lage des Kabelendes in bezug auf das Kabelaufnahmeteil. Alternativ können auch, bevor das Kabelende eingesetzt würde, die Spannkeile als Widerhaken ausgestaltet sein, die nach dem Einsetzen des Kabelendes dieses halten. Schon bei diesem Montageschritt kann dafür gesorgt werden, daß dasjenige Stück des Kabelendes, welches sich in der Leitungskammer befindet, unter einer gewissen mechanischen Vorspannung steht. Dadurch erhöht sich die Wirksamkeit der Kontaktierung, da zusätzlich zu dieser Vorspannung noch die mechanische Vorspannung dazu kommt, die beim Kontaktieren mit der Schneidklemme entsteht. Außerdem bewirkt die Festsetzung des Kabelendes mittels der Spannhülse, daß das Kabelende beim Kontaktieren mit der Schneidklemme nicht aus der Leitungskammer hinausbewegt werden kann. Anstelle einer Spannhülse ist es selbstverständlich auch denkbar, das Kabel lösbar oder unlösbar in der Leitungskammer festzusetzen, wobei das letzte Stück des Kabels freibewegbar in der Leitungskammer bleibt. Bezüglich einer unlösbaren Festsetzung kann daran gedacht werden, das Kabel im oberen Ende der Leitungskammer festzukleben. Der Einsatz einer Spannhülse hat jedoch den Vorteil, daß diese sowohl maschinell eingesetzt als auch festgesetzt werden kann.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung ist die Schneidklemme in einem Schneidklemmenaufnahmemittel angeordnet und das Schneidklemmenaufnahmemittel mit dem Kabelaufnahmeteil verbindbar. So kann wie vorher beschrieben das Kabelende in das Kabelaufnahmeteil eingeführt und festgesetzt werden, wobei anschließend

die Schneidklemme durch Zuführen des Schneidklemmenaufnahmemittels in den unteren Bereich der Leitungskammer eindringt und dort die Kontaktierung bewirkt. Zum Abschluß werden das Kabelaufnahmeteil und das Schneidklemmenaufnahmemittel miteinander verbunden (z. B. durch Verklipsen, Verschrauben, Verschweißen, Verkleben oder dergleichen), so daß der fertige Kabelsteckverbinder entsteht. Die Schneidklemme weist auf ihrer dem Kontaktbereich abgewandten Seite Anschlußmittel wie Kontaktstifte, Kontaktbuchsen oder dergleichen auf. Diese können freiliegen oder auch konzentrisch von einem Teil der Schneidklemmenaufnahmemittel umgeben sein.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung verjüngt sich die Leitungskammer in ihren Endbereich (Kontaktbereich). Durch diese Verjüngung wird eine Queranordnung der Kabelende-Ausknickrichtung bewirkt, wodurch eine weitere Ausrichtung des Kabelendes zu der Federrichtung der Schneidklemme nicht mehr erforderlich ist. Weiterhin kann durch diese Verjüngung (keilförmige Gestaltung) der Leitungskammer diese mit Kabelenden (Adern) unterschiedlichen Durchmessers bestückt werden. Bei unterschiedlichen Durchmessern bewirkt die Verjüngung eine Führung des Kabelendes in die Richtung, daß das Kabelende eine solche Position einnimmt, in der es zuverlässig von der Schneidklemme durchdrungen werden kann.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung weist die Leitungskammer einen rautenförmigen Querschnitt auf. Durch diese Ausgestaltung des Querschnittes der Leitungskammer ist gewährleistet, daß dem Kabelende einerseits ausreichend Platz zur leicht bogenförmigen Verformung zur Verfügung steht, andererseits aber auch eine Zentrierung stattfindet, die gewährleistet, daß beim Kontaktieren mit der Schneidklemme das Kabelende nicht so zurückweichen kann, daß keine Kontaktierung entsteht.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung sind die Mittellinien der Schneidklemme und der Leitungskammer fluchtend, parallel oder geneigt zueinander angeordnet. Durch die nahezu axiale bzw. im Idealfall axiale Durchdringung der Isolation des Kabelendes entsteht zwischen der Schneidklemme und der leitfähigen Seele des Kabelendes eine großflächige, hoch redundante, dauerhaft elastische und gasdichte elektrische Verbindung.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kabelsteckverbinders, auf das die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, ist im folgenden beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

[0014] Es zeigen:

Figur 1: einen Kabelsteckverbinder im Längsschnitt und

Figur 2: den Kabelsteckverbinder im Querschnitt.

[0015] Figur 1 zeigt einen Kabelsteckverbinder 1 mit

einem Kabelaufnahmeteil 2, in welches ein Kabelende 3 eingeführt werden kann. Zu diesem Zweck ist in dem Kabelaufnahmeteil 2 eine Leitungskammer 4 vorhanden, deren Querschnitt (insbesondere Durchmesser) geringfügig größer ist als der Durchmesser des Kabelendes 3. Im unteren Bereich des Kabelaufnahmeteiles 2 ist eine Öffnung 5 (Schlitz) vorhanden, durch den eine noch zu beschreibende Schneidklemme in die Leitungskammer 4 eingeführt werden kann. Im oberen Bereich des Kabelaufnahmeteiles 2 ist eine Spannhülse 6 vorhanden, die einen sich in axialer Richtung (Z-Richtung) erstreckenden Spannkeil 7 aufweist. Der Spannkeil hat eine solche Erstreckung und Ausdehnung, daß er den verbleibenden Raum des Querschnittes der Leitungskammer 4, der nicht von dem Kabelende 3 ausgefüllt wird, zumindest teilweise ausfüllt und darüber hinaus einen ausreichenden Druck auf das Kabelende 3 ausüben kann.

[0016] Der Zusammenbau des in Figur 1 gezeigten Kabelsteckverbinders 1 erfolgt wie folgt:

[0017] Das Kabelende 3 wird in Z-Richtung durch die Spannhülse 6 durchgefädelt und in die Leitungskammer 4 des Kabelaufnahmeteiles 2 eingeführt. Die Spannhülse 6 wird dann ebenfalls mit dem oberen Kragen des Kabelaufnahmeteiles 2 zusammengeführt und verrastet derart, daß der Spannkeil 7 ein Zurückweichen des Kabelendes 3 verhindert. Die keilförmige Verjüngung der Leitungskammer 4 in Z-Richtung verursacht, daß die Spitze des Kabelendes 3 bezüglich einer Schneidklemme eine definierte Lage einnimmt oder das entsprechend abgelängte Kabelende 3 mindestens einmal in X-Richtung leicht ausknickt, d. h., daß das Kabelende 3 eine leicht bogenförmige oder auch S-förmige Ausgestaltung annimmt. Durch die schlitzartige Öffnung 5 wird eine in einem Schneidklemmenaufnahmemittel 8 angeordnete Schneidklemme 9 in die mit dem Kabelende 3 bestückte Leitungskammer 4 eingeführt. Durch die über die Schneidklemme 9 aufgebrachte Axialkraft wird das freie Kabelende 3 zunächst zurückgedrängt und dessen Ausknickung eingeleitet bzw. verstärkt, bis ein vollständiges Anliegen der ausgeknickten Bereiche des Kabelendes 3 an den Wänden der Leitungskammer 4 stattfindet. In diesem Zustand wird dann die neutrale Faser der Seele des Kabelendes 3 so verformt, daß sie die Mittellinie der Schneidklemme 9 mindestens einmal bogenförmig schneidet. Sobald infolge der Klemmkraft der Spannhülse 6 und zusätzlich infolge der Reibung der Isolation des Kabelendes 3 an den Wänden der Leitungskammer die freien Enden der Adern nicht weiter zurückweichen können, findet das Durchdringen der Isolation und die elektrische Kontaktierung mit der Schneidklemme 9 statt. Anschließend muß noch dafür gesorgt werden, daß das Kabelaufnahmeteil 2 mit dem Schneidklemmenaufnahmemittel 8 dauerhaft und lösbar bzw. unlösbar miteinander verbunden werden. Bei dem Schneidklemmenaufnahmemittel 8 kann es sich beispielsweise um ein Teil des Kabelsteckverbinders handeln; denkbar ist aber auch, daß die Schneidklem-

me 9 auf einer Platine einer elektronischen Schaltung angeordnet ist oder aus einem Modul herausragt, wobei dann das Schneidklemmenaufnahmemittel 8 die Platine oder das Gehäuse des Moduls wäre. Die axiale Mittellinie der Leitungskammer 4 kann auch schräg zu der Z- bzw. Y-Achse geneigt sein.

[0018] Figur 2 zeigt den Kabelsteckverbinder 1 im Querschnitt A-A gemäß Figur 1. In dieser Figur ist der rautenförmige Querschnitt der Leitungskammer 4 zu erkennen, wobei die Maße d und D, d. h., die Erstreckung der rautenförmigen Leitungskammer 4 in X- bzw. Y-Richtung, voneinander verschieden sind. Auf jeden Fall ist sicherzustellen, daß einer der beiden Parameter d bzw. D oder beide Parameter geringfügig größer sind als der Durchmesser des Kabelendes 3, damit dieses in der Leitungskammer 4 sich bogenförmig beim Einsetzen verformen kann. Ein besonders vorteilhafter Fall ist dann gegeben, wenn die Leitungskammer 4 die rautenförmige Gestalt aufweist und die Gleichung $d \leq D$ erfüllt ist. Dadurch sind besonders platzsparende Realisierungen möglich. Selbstverständlich kann auch daran gedacht werden, daß die Leitungskammer 4 im Querschnitt einen runden, einen ovalen, einen quadratischen, einen rechteckigen oder einen solchen Querschnitt aufweist, der eine Kombination der genannten geometrischen Querschnitte darstellt.

Bezugszeichenliste

[0019]

1. Kabelsteckverbinder
2. Kabelaufnahmeteil
3. Kabelende
4. Leitungskammer
5. schlitzzartige Öffnung
6. Spannhülse
7. Spannkeil
8. Schneidklemmenaufnahmemittel
9. Schneidklemme

Patentansprüche

1. Kabelsteckverbinder (1), insbesondere ein mehrpoliger Kabelsteckverbinder, mit einem Kabelaufnahmeteil (2) zur Aufnahme zumindest eines Kabelendes (3), welches mit einem Kontaktmittel verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kontaktmittel das Kabelende (3) derart in dem Kabelaufnahmeteil (2) festsetzt, daß es nach der Verbindung unter mechanischer Vorspannung steht.
2. Kabelsteckverbinder (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kontaktmittel eine Schneidklemme (9) ist.
3. Kabelsteckverbinder (1) nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß das Kabelaufnahmeteil (2) eine Leitungskammer (4) aufweist, die in ihrem Querschnitt größer ist als der Querschnitt des Kabelendes (3).

4. Kabelsteckverbinder (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kabelaufnahmeteil (2) eine Spannhülse (6) aufweist.
5. Kabelsteckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schneidklemme (9) in einem Schneidklemmenaufnahmemittel (8) angeordnet ist und das Schneidaufnahmemittel (8) mit dem Kabelaufnahmeteil (2) verbindbar ist.
6. Kabelsteckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Leitungskammer (4) in ihrem Endbereich verjüngt, insbesondere keil- oder bogenförmig verjüngt.
7. Kabelsteckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leitungskammer (4) einen rautenförmigen Querschnitt aufweist.
8. Kabelsteckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die axiale Mittellinie der Schneidklemme (9) und die axiale Mittellinie der Leitungskammer (4) fluchtend zueinander angeordnet sind.
9. Kabelsteckverbinder (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die axiale Mittellinie der Schneidklemme (9) und die axiale Mittellinie der Leitungskammer (4) parallel oder geneigt zueinander angeordnet sind.

